

Helsinki 14.7.2004

PCT/FI/2004/050089

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Wärtsilä Finland Oy
Vaasa

Patenttihakemus nro
Patent application no

20030911

Tekemispäivä
Filing date

17.06.2003

Kansainvälinen luokka
International class

F02M

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Järjestely polttoaineen syöttölaitteistossa"

REC'D 26 JUL 2004

WIPO

PCT

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Marketta Tehikoski

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Telefax: 09 6939 5328
Telefax: + 358 9 6939 5328

**JÄRJESTELY POLTTOAINEEN SYÖTTÖLAITTEISTOSSA – ANORDNING VID
BRÄNSLE INSPRUTNINGS ANLÄGGNING**

5 Esillä oleva keksintö kohdistuu patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukal-
seen järjestelyyn polttoaineen syöttölaitteistossa.

10 Mäntämootoreiden yhteydessä käytetään yleisesti paineakkuja hyödyntäviä
yhteispainevarastoruiskutusjärjestelmiä. Tällaisissa järjestelmissä ns. paineak-
kuun varastoitua ja ruiskutuspaineessa olevaa polttoainetta ruiskutetaan moot-
torin palotilaan ruiskutusventtiiliä ohjaamalla.

15 Tyypillisessä yhteispainevarastojärjestelmässä ruiskutusaine saavuttaa korke-
an painetason lähes välittömästi ruiskutussuuttimen neulan avautuessa. Tästä
seuraa, että polttoainetta ruiskutettaessa palotilaan sen massavirta on erittäin
suuri heti ruiskutuksen alusta alkaen. Paine moottorin palotilassa saattaa nous-
ta tällaisessa tapauksessa liian nopeasti, jotta optimaalinen suorituskyky saa-
vutettaisiin.

20 Esillä olevan keksinnön tarkoituksena onkin saada aikaan polttoaineen syöttö-
laitteiston järjestely, jolla tunnetun tekniikan haitat on minimoitu. Erityisesti
esillä olevan keksinnön tarkoituksena on aikaansaada järjestely, jolla polttoai-
neen ruiskutustapahtuman kulkuun voidaan vaikuttaa tehokkaasti mutta yksin-
kertaisesti.

25 Keksinnön päämäärät voidaan saavuttaa pääasiassa patenttivaatimuksessa 1
ja muissa epäitsenäisissä vaatimuksissa tarkemmin esitetyllä tavalla.

30 Keksinnön mukainen järjestely polttoaineen syöttölaitteistossa polttoaineen
syötön kontrolloimiseksi käsittää runko-osan, johon on järjestetty tila, jonka
kautta ruiskutettavaa polttoainetta käyttötilanteessa virtaa, ja tilaan avautuvat
polttoaineen syöttöaukko ja poistoaukko. Lisäksi järjestely käsittää tilaan liiku-
teltavasti sovitettua mäntäelimen tai vastaavan, ja virtaustien aikaansaamaan
virtausyhteyden polttoaineen syöttöaukon ja poistoaukon välille. Virtaustie kä-
sittää ainakin yhden runko-osan tilaan avautuvan kuristusosuuden, jonka vir-
35 tauspoikkipinta-ala, jonka kautta polttoainetta voi virrata, määräytyy mäntä-

5 elimen ja runko-osan keskinäisen aseman perusteella. Kuristusosuus käsittää useita mäntäelimeen, sen pituusakselin suunnassa eri kohtlin sovitettuja aukkoja ja ohjausreunan runko-osassa, joiden välinen asema määrää polttoaineen virtaustien kokonaispoikkipinta-alan. Ohjausreunan muodostaa raja-alue, jossa runko-osan sisäpinta ja mäntäelimen ulkopinta irtoavat toistensa kosketuksesta tai virtausta kuristavasta muusta vaikutuksesta.

10 Erään suoritusmuodon mukaisesti kuristusosuus käsittää ainakin yhden mäntäelimeen sovitetun, sen pituusakselin suunnassa pitkän relän.

15 Erään toisen suoritusmuodon mukaisesti mäntäelin käsittää polttoaineen paineesta riippumattomasti toimivan toimilaitteen, jolloin ruiskutuspaineen nousua voidaan ohjata tehokkaalla tavalla riippuen moottorin toiminta tilasta. Mäntäelimen toisen päään yhteydessä on vaimennustila sekä kanava, joka yhdistää runko-osaan järjestetyn tilan vaimennustilaan. Mäntäelimen jousi on sovitettu edullisesti vaimennustilaan, jolloin erillistä tilaa joustavarten ei tarvita. Mäntäelin on edullisesti muodostettu putkimaisesta kappaleesta, jonka seinämävahvuus on pienempi kuin kappaleen sisähalkaisija.

20 Keksinnön mukaisella järjestelyllä saadaan ruiskutettavan polttoaineen massavirtaa rajoitetuksi ruiskutuksen alussa kuitenkin mahdollistaen riittävän ruiskutuspaineen varsinaisen ruiskutuksen aikana.

25 Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkinomaisesti viitaten oheisiin kaaviomaisiin piirustuksiin, joissa

- kuvio 1 esittää keksinnön mukaisen järjestelyn soveltamista moottorin polttoaineen ruiskutusjärjestelmään,
- kuvio 2 esittää erästä keksinnön mukaista järjestelyä alkutilassa,
- kuvio 3 esittää kuvion 2 järjestelyä toisessa ääritilanteessa,
- 30 - kuvio 4 esittää erästä toista keksinnön mukaista järjestelyä, ja
- kuvio 5 esittää vielä erästä muuta keksinnön mukaista järjestelyä.

Kuvioissa on pyritty käyttämään toislaan vastaavaa viitenumerointia, sikäli kun se esityksen selkeyden ylläpitämiseksi on mahdollista. Tässä ei myöskään ole

selostettu tai esitetty välttämättä kaikkia järjestelmään käytännössä mahdollisesti kuuluvia osia, joiden esittäminen ei ole välttämätöntä keksinnön ymmärtämisen kannalta.

- 5 Kuviossa 1 on esitetty hyvin kaaviomaisesti, kuinka keksinnön mukainen järjestely 4 voidaan sovittaa polttomoottorin yhteispainevarastoon perustuvan polttoaineen ruiskutusjärjestelmän yhteyteen. Polttoaineen ruiskutusjärjestelmää selostetaan vain siltä osin kuin se keksinnön toiminnan kannalta on oleellista. Yhteispainevarastoon perustuva polttoaineen ruiskutusjärjestelmä käsittää
- 10 pääkomponentteinaan yhteispainevaraston eli paineakun 1, jossa polttoainetta on korkeassa paineessa moottorin palotilaan ruiskutettavaksi, ja johon ruiskutusventtiili 2 on virtausyhteydessä. Yhteispainevarastosta 1 on järjestetty kuhunkin sylinteriin (ei esitetty) polttoainetta annostelevalle ruiskutusventtiilille 2 polttoainekanavisto 3, 3', 3''. Yhteispainevarastossa ylläpidetään toiminnan aikana paine, jolla ruiskutusventtiilille 2 aikaansaadaan riittävä ruiskutus-
- 15 paine. Kukin ruiskutusventtiili 2 käsittää ohjauselimet 1.1 ruiskutuksen ohjaamiseksi itsenäisesti. Tässä polttoaineen ruiskutusjärjestelmän paineakku 1 on yhdistetty kanavalla 3'' ohjauseliimiin 1.1, joilta polttoaine syötetään ruiskutusventtiilille 2 edelleen kanaviston 3,3' kautta. Ohjauselinten toiminta on tässä sellainen, että paineakkuun paine ts. virtausyhteys paineakkuun on kytkettävissä ruiskutusventtiiliin polttoaineen syöttämiseksi moottori sekä myös ruiskutusventtiiliin sulkevaan laitteistoon venttiilin sulkemiseksi. Polttoainekanavistoon 3, 3' on yhdistetty keksinnön mukainen järjestely 4 sen polttoaineen syöttöaukon 7 ja poistoaukon 8 välityksellä. Järjestelyn 4 toimintaa selostetaan seuraavassa kuvioihin 2 - 5 viitaten.
- 20
- 25

Kuviossa 2 on esitetty eräs edullinen suoritusmuoto keksinnön mukaisesta järjestelystä 4 polttoaineen syöttölaitteistossa polttoaineen syötön kontrolloimiseksi.

30

- Järjestely käsittää runko-osan 5, johon on järjestetty tila 6. Moottorin käydessä polttoaine virtaa tämän tilan 6 kautta. Tilaan 6 on sovitettu myös mäntäelin 9, joka on jousen 10 aikaansaamaa voimaa vastaan liikuteltavasti sovitettuna. Tilaan 6 virtausyhteydessä on myös polttoaineen syöttöaukko 7 ja poistoaukko
- 35 8. Mäntäelin myös jakaa tilan 6 kahteen eri osaan, syöttöaukon 7 ja poistoau-

kon 8 puoleiseen osaan. Syöttöaukon 7 ja poistoaukon 8 välille on muodostettu polttoaineen virtaustie kanavien ja tilojen yhteisvaikutuksella. Mäntäelin 9 on toisesta päästään seinämällä 9.1 ja toisesta päästään ulkopuolisella olakkeella 9.1 varustettu putkimainen osa. Se voidaan ymmärtää myös mäntäelimenä, jossa on sen pituussuuntainen poraus. Seinämässä 9.1 on pienehkö aukko 35.1, joka mahdollistaa mm. polttoaineen paineen tasoittumisen ja mäntäelimen 9 paluun alkuasemaansa ruiskutustapahtuman jälkeen. Ruiskutustapahtuman jälkeisen paluun aikaansaamiseksi järjestely käsittää Jousen 10. Mäntäelimen toisen pään ja sen olakkeen 9.2 yhteydessä on myös kanava 35.2, joka yhdistää tilan 6 vaimennustilaan 6.1, joka on muodostettu mäntäelimen jouselle 10.

Mäntäelimeen 9 on järjestetty aukkoja 35, jotka myös ovat osana virtaustietä. Aukot ulottuvat mäntäelimen sisäosasta sen ulkopinnalle. Tässä on esitetty useita mäntäelimen pituussuunnassa sijoitettuja aukkoja 35, mutta niiden muoto ja määrä valitaan aina sovellukseen sopiviksi. Aukkojen 35 kautta polttoaine pääsee kulkemaan syöttöaukolta 7 poistoaukolle riippuen mäntäelimen asemasta.

20 Tilanne ennen ruiskutusta on esitetty kuviossa 2. Tässä mäntäelin 9 on alkuasennossa polttoaineen syöttöaukon 7 puoleisessa päässä. Tällöin mäntäelimen 9 aukot 35 ovat runko-osan 5 ohjausreunan vastavirran puolella ja runko-osaa vasten, joka peittää oleellisesti kokonaan kaikki mäntäelimen vaipan seinämässä olevat aukot 35. Kun ruiskutusventtiili 2 avataan, on polttoaineen paine poistoaukon 8 puoleisessa osassa pienempi kuin syöttöaukon 7 puoleisessa päässä ja mäntäelin 9 lähtee liikkelle. Mäntäelimen liikkuessaa aluksi vaimennustilan 6.1 tyhjentyminen polttoaineesta kanavan 35.2 kautta hidastaa osaltaan männän liikettä samalla hidastaen ruiskutuspaineen nousua maksimiinsa. Kuviossa 3 on esitetty kuvion 6 suoritusmuodon mukainen järjestely tilanteessa, jossa polttoaineen ruiskutus on jo alkanut. Tässä runko-osaan 5 on muodostettu ohjausreuna 40. Kun mäntäelimen 9 aukot 35 ohittavat ohjausreunan, alkaa paine poistoaukon 8 puoleisessa tilassa nousta nopeammin sen mukaan, kun kuristusosuuden virtauspinta-ala kasvaa aukkojen ohittaessa ohjausreunan 40 ja avautuessa tilan 6 poistoaukon 8 puoleiseen osaan. Mitä pidemmälle kohti poistoaukkoa 8 mäntäelin liikkuu, sitä useampi aukkoista voi

päästää polttoainetta lävitseen, ja ruiskutusaine kasvaa. Kuviossa 3 on esitetty vaihtoehtoiseksi muodoksi mäntäelimen pituussuunnassa pitkän reiän 35.2.

- 5 Ruiskutustapahtuman alussa aukkojen kokonaispoikkipinta-ala on hyvin pieni, jolloin niiden aikaansaama kuristusvaikutus rajoittaa polttoaineen massavirtaa merkittävästi. Mäntäelimen liikkeessä yhä suurempi osuus aukkojen 35 pinta-alasta avautuu ja virtaustien kuristusosuuden pinta-ala kasvaa, jolloin myös ruiskutusaine ts. polttoaineen paine poistoaukon puolella kasvaa. Aukkojen 10 35 pinta-ala on valittu sellaiseksi, että ainakaan ruiskutuksen lopussa se ei merkittävästi rajoita polttoaineen virtausta, eli painehäviö on pieni. Mitoittamalla aukkojen 35 mäntäelimen pituusakselin suuntainen sijainti ja niiden poikkipinta-ala voidaan polttoaineen paineen nousun nopeuteen ja vaihteistukseen vaikuttaa halutulla tavalla.

- 15 Kuviossa 4 on esitetty muutoin kuvion 2 mukainen suoritusmuoto, mutta siinä mäntäelimen 9 liikkeen ja aseman määrää polttoaineen paineen sijasta erillinen toimilaite 80, joka ohjaa mäntäelintä 9. Toimilaite 80 on kytketty edullisesti moottorin servo-öljyjärjestelmään 81 solenoidikäyttöisen kaksitieventtiilin 82 välityksellä. Tällä tavoin mäntäelimen 9 liike on polttoaineen paineesta riippumattomasti ohjattavissa. Toimilaitteeseen 80 kytketty servoöljyjärjestelmä on 20 erillisen kuristuksen 83 kautta yhdistetty paluukanavaan 84. Kuristusosuus 83 voi olla myös säädettävä. Kuristuksen 83 vaikutus servoöljyn paineeseen toimilaitteessa 80 ohjaa mäntäelimen 9 liikkeen nopeutta, jolloin mäntäelimen 25 toiminta voidaan asettaa erilaiseksi esimerkiksi eri moottorin toimintatilanteissa.

- Kuviossa 5 on esitetty eräs toinen suoritusmuoto keksinnön mukaisesta järjestelystä. Tässä runko-osaan 5 on myös järjestetty sylinterimäinen tila 6 mäntäelimelle 9. Mäntäelimen 9 päiden väliselle osuudelle on järjestetty pääasiallista 30 mäntäelimen halkaisijaa pienempihalkaisijainen osuus 9.3, joka käsittää muodoltaan kartiomaisen ohjausreunan 40. Ohjausreuna muodostuu siis osuudesta, jossa mäntäelimen halkaisija muuttuu sen pituusakselin suunnassa. Tämä voi tapahtua portaittain, tai jatkuvasti sopivalla tavalla lineaarisesti tai epälineaarisesti. Mainittu halkaisijaltaan pienempi osuus 9.3 muodostaa tilaan 6 tilavuuden 93, jonka kautta moottoriin syötettävä polttoaine on sovitettu virtaa- 35

- maan. Polttoaineen tuloaukko 7 on yhteydessä mäntäelimen toisen pään ja runko-osan 5 muodostamaan tilaan, mikä mahdollistaa polttoaineen paineen aiheuttaman voimavaikutuksen kohdistamisen mäntäelimeen 9. Tämä aikaansaan mäntäelimen liikkeen. Polttoaineen tuloaukosta 7 on muodostettu kanava
- 5 91 avautumaan tilavuuteen 93 ja edelleen tilavuudesta 93 virtaustien polttoaineen poistoaukolle 8 muodostaa kanava 92. Kartiomainen ohjausreuna 40 ohjaa polttoaineen virtausta riippuen mäntäelimen asemasta kanaviin 91 ja 92. Mäntäelimen 9 polttoaineen tuloaukkoa 7 vastakkaisessa päässä on sen jousijärjestely 10, joka muodostuu kahdesta erillisestä jousijärjestelmästä, jolloin
- 10 Jousijärjestelmä on kaksivaiheinen. Jousijärjestelmän ensimmäinen mäntäkappale 94 on kuormitettu vasten ensimmäistä jouta 95. Mäntäelimen 9 liikkueessa kuvan tilanteossa alaspäin ts. poispäin polttoaineen tuloaukolta 7 liikkeen alussa vain ensimmäinen jousi aikaansaa mäntäelimen 9 liikettä vastustavaa voimaa, eli männän liike on suhteellisen nopea. Liikkeen vaikutuksesta ohjaus-
- 15 reuna 40 siirtyy ja kanavat 91 ja 92 avautuvat tilaan 93, jolloin polttoaineen virtaus kasvaa. Kun mäntäelin 9 ja mäntäkappale 94 yhdessä ovat liikkuneet tietyn matkaa, kohtaa mäntäkappale 94 toisen jousijärjestelmän mäntäkappaleen 96, jonka jousi 95 tässä vaiheessa alkaa vaikuttamaan myös mäntäelimen 9 liikkeeseen. Tämän jälkeen mäntäelimen liikkeen nopeus hidastuu.
- 20
- Keksintö ei ole rajoitettu esitettyihin sovellusmuotoihin, vaan useita muunnelmia on ajateltavissa oheisten patenttivaatimusten puitteissa. Esimerkiksi erilaiset mäntäelimen geometria voivat tulla kyseeseen.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Järjestely polttoaineen syöttölaitteistossa polttoaineen syötön kontrolloimiseksi, joka järjestely (4) käsittää runko-osan (5), johon on järjestetty tila (6),
5 jonka kautta ruiskutettavaa polttoainetta käyttötilanteessa virtaa, ja tilaan avautuvat polttoaineen syöttöaukko (7) ja poistoaukko (8), tilaan (6) liikuteltavasti sovitetun mäntäelimen (9) ja virtaustien aikaansaamaan virtausyhteyden polttoaineen syöttöaukon (7) ja poistoaukon (8) välille, tunnettu siitä, että virtaustie käsittää ainakin yhden runko-osan tilaan avautuvan kuristusosuuden
10 (35,40,91,92), jonka virtauspolkipinta-ala määräytyy mäntäelimen (9) ja runko-osan (5) keskinäisen aseman perusteella.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että kuristusosuus käsittää useita mäntäelimen sen pituusakselin suunnassa eri kohtiin sovitettuja aukkoja (35), jotka ulottuvan mäntäelimen sisältä sen ulkopinnalle.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että kuristusosuus käsittää ainakin yhden mäntäelimeen sovitetun, sen pituusakselin suunnassa ulottuvan aukon (35.2).
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että mäntäelin käsittää polttoaineen paineesta riippumattomasti toimivan toimilaitteen (80).
- 20 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että kuristusosuus käsittää ohjausreunan, jonka muodostaa raja-alue, jossa runko-osan (5) sisäpinta ja mäntäelimen (9) ulkopinta irtoavat toistensa kosketuksesta tai virtausta kuristavasta muusta vaikutuksesta.
6. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että mäntäelimen (9) toisen pään yhteydessä on valmennustilan (6.1) sekä kanava (35.2), joka yhdistää tilan (6) valmennustilaan (6.1).
- 25 7. Patenttivaatimuksen 4 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että mäntäelimen jousi (10) on sovitettu valmennustilaan (6.1).

2003-06-17

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, tunnettu siitä, että mäntäelin (9) on muodostettu putkimaisesta kappaleesta, jonka seinämävahvuus on pienempi kuin kappaleen sisähalkaisija.

LY

(57) TIIVISTELMÄ

Järjestely polttoaineen syöttölaitteistossa polttoaineen syötön kontrolloimiseksi, joka järjestely (4) käsittää runko-osan (5), johon on järjestetty tila (6), jonka kautta ruiskutettavaa polttoainetta käyttötilanteessa virtaa, ja tilaan avautuvat polttoaineen syöttöaukko (7) ja poistoaukko (8). Lisäksi järjestely (4) käsittää tilaan liikuteltavasti sovitettun mäntäelimen (9), ja virtaustien aikaansaamaan virtausyhteys polttoaineen syöttöaukon (7) ja poistoaukon (8) välille. Virtaustie käsittää ainakin yhden runko-osan tilaan avautuvan kuristusosuuden (35,40,91,92), jonka virtauspoikkipinta-ala määräytyy mäntäelimen (9) ja runko-osan (5) keskinäisen aseman perusteella.

(Fig.3)

CS

1/4

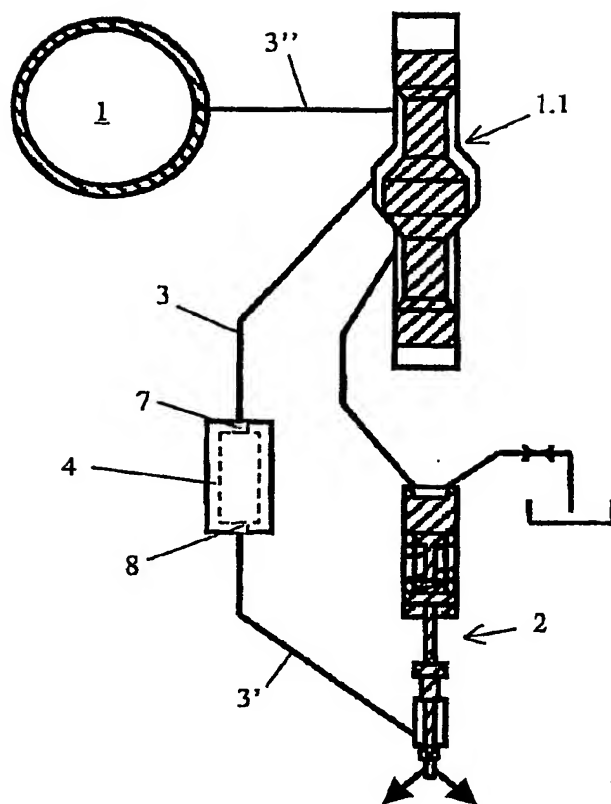


Fig. 1

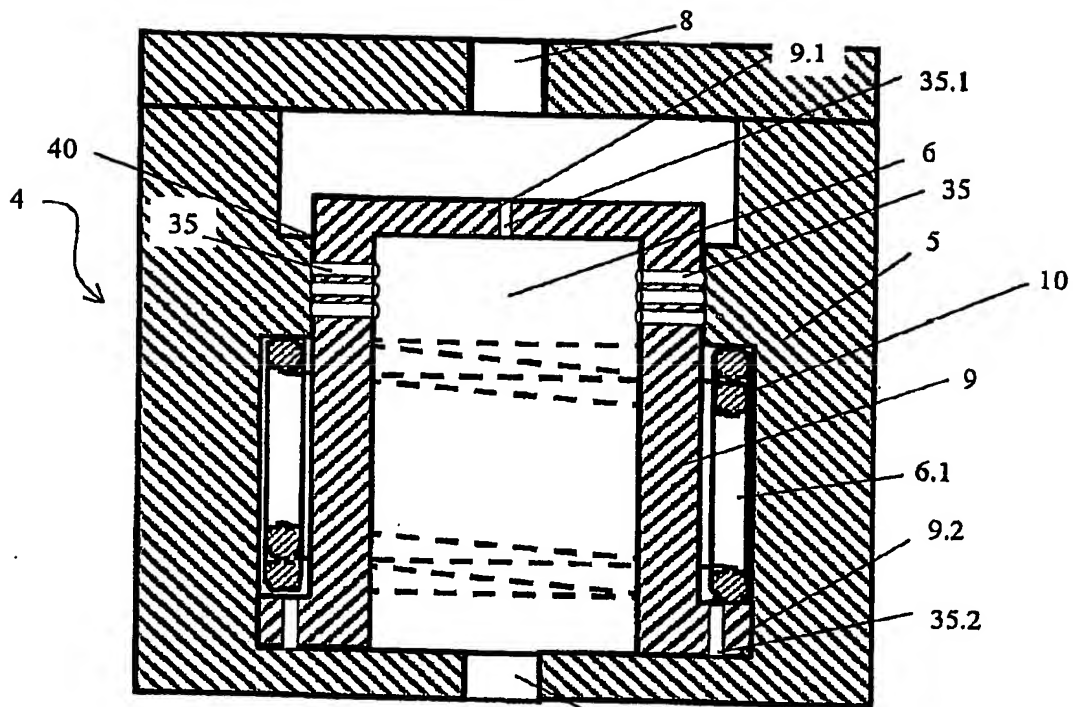


Fig. 2

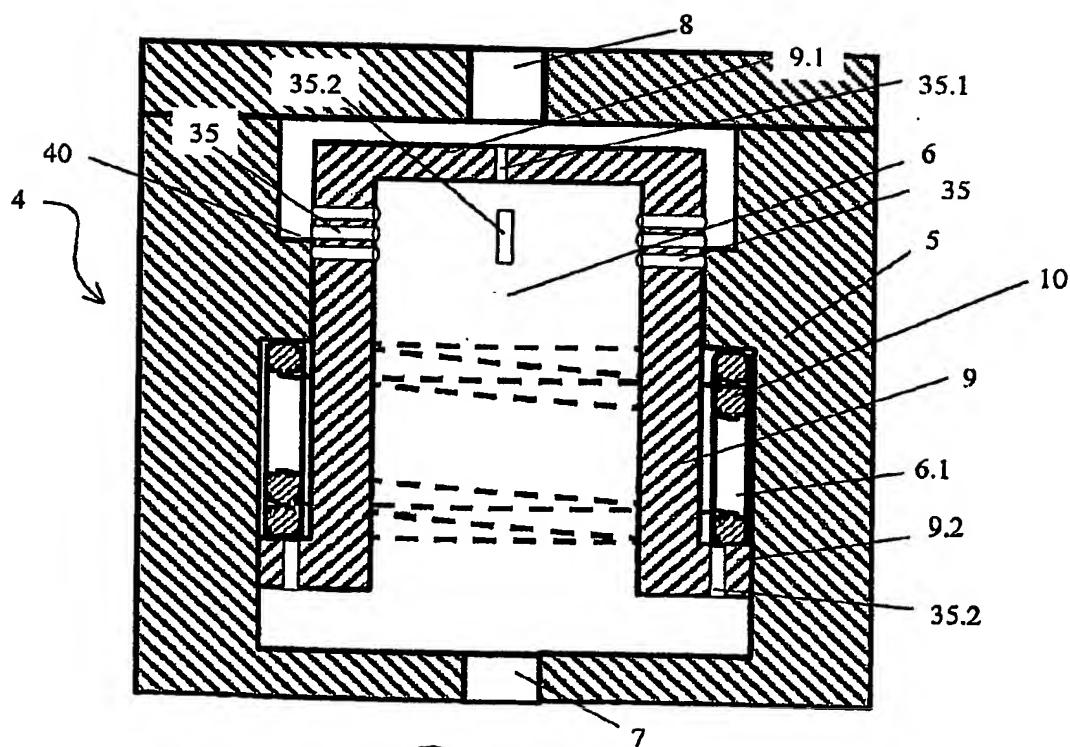
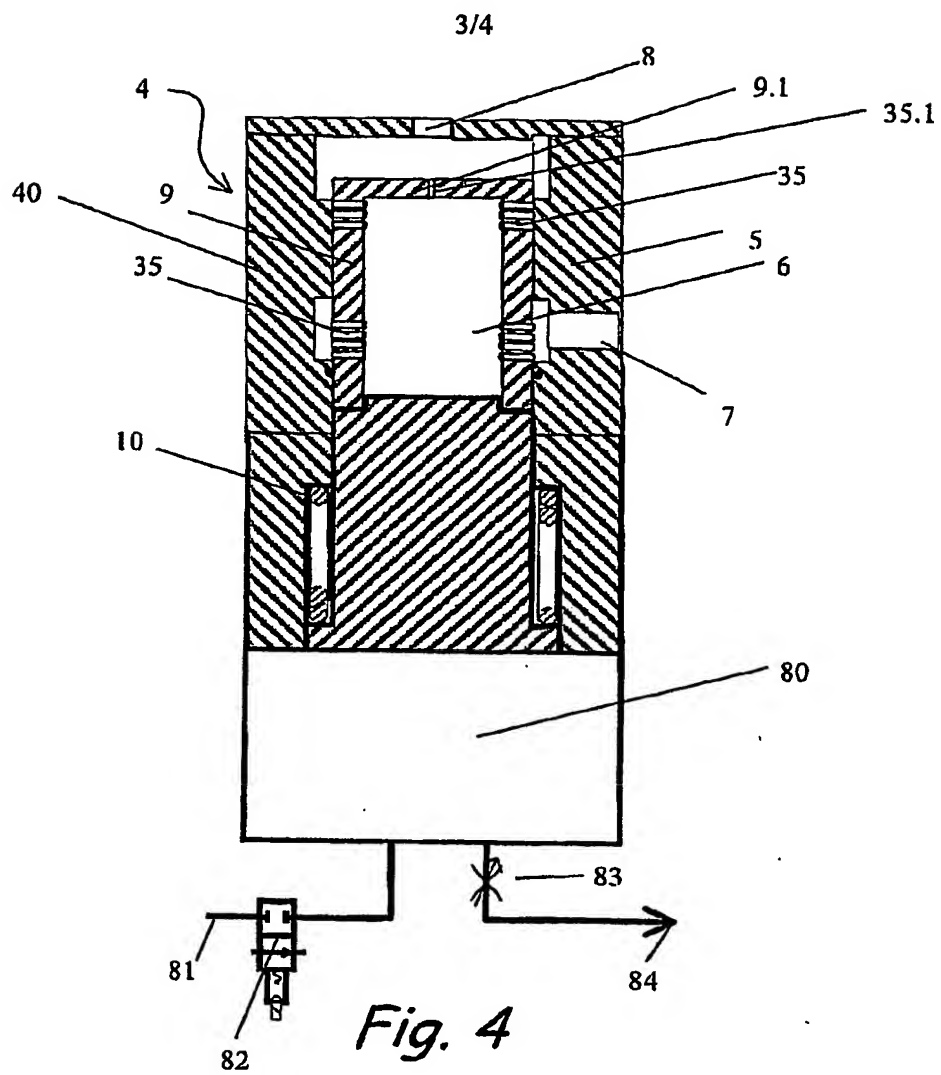


Fig. 3



LS

4/4

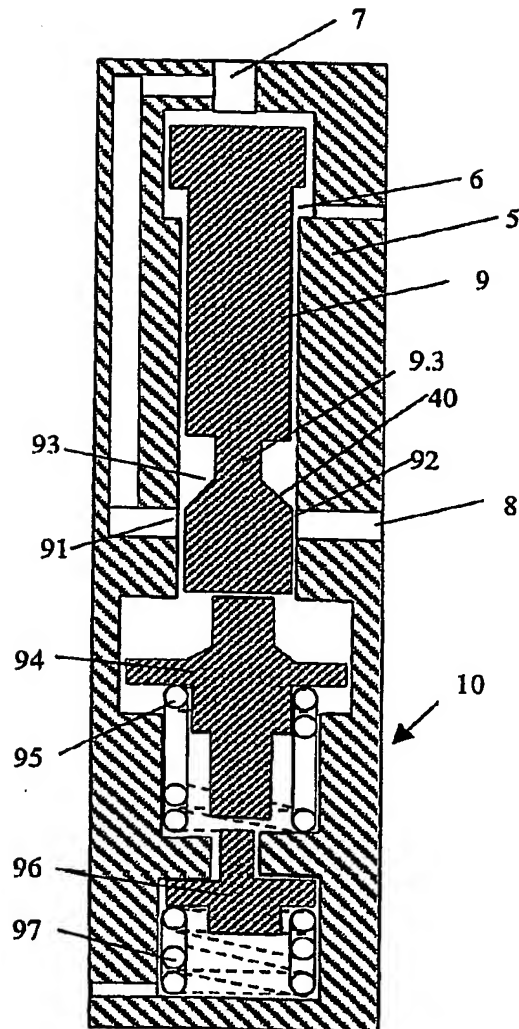


Fig. 5